

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 3 月 4 日 (04.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/019468 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H02K 3/24
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009121
 (22) 国際出願日: 2003 年 7 月 17 日 (17.07.2003)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2002-240411 2002 年 8 月 21 日 (21.08.2002) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹綱 靖治

(TAKETSUNA, Yasuji) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 勝敏明 (KATSU, Toshiaki) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 原田 健司 (HARADA, Kenji) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町2丁目1番29号三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).

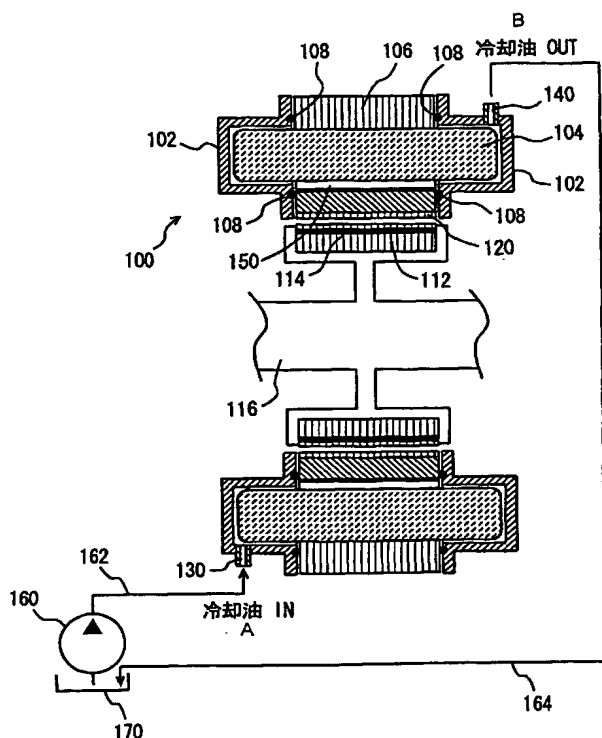
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE MOTOR

(54) 発明の名称: 車両用モータ



A...COOLING OIL IN
B...COOLING OIL OUT

(57) Abstract: In order to input cooling oil supplied from an oil pump (160) through a supply pipeline (162), a motor (100) whose rotary shaft is horizontal and which efficiently cools the stator comprises a cooling oil input port (130) disposed in the lower region of the motor (100), a coil end cover (102) for filling the coil (104) of the stator with cooling oil, a cooling oil discharge port (140) disposed in the upper region of the motor (100) for discharging cooling oil from the motor (100), and a discharge pipeline (164) connected to the cooling oil discharge port (140) for discharging cooling oil to an oil pan (170).

(57) 要約: 回転軸が水平であって、ステータ部を効率よく冷却するモータ (100) は、オイルポンプ (160) から供給管路 (162) を介して供給された冷却オイルを投入するために、モータ (100) の下方に設けられた冷却オイル投入口 (130) と、ステータのコイル (104) を冷却オイルで充填するためのコイルエンドカバー (102) と、冷却オイルをモータ (100) から排出するために、モータ (100) の上方に設けられた冷却オイル排出口 (140) と、冷却オイル排出口 (140) に接続され、オイルパン (170) に冷却オイルを排出するための排出管路 (164) とを含む。

WO 2004/019468 A1

Best Available Copy



添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

車両用モータ

5. 技術分野

この発明は、モータの構造に関し、特に、自動車等の車両に搭載される液冷のモータの構造に関する。

背景技術

- 10 自動車等の車両に搭載されるモータや発電機は、回転子（ロータ）と、その周囲に配設されステータ巻線が巻き付けられたステータコアとを有する。モータはステータ巻線に通電して回転力を得て、発電機はロータの回転によりステータ巻線に流れる電流を取り出す。そして、ロータ回転時にステータ巻線に電流が流れると、ステータコアやステータ巻線が発熱する。この発熱を抑えるための冷却装置が、例えば特開 2001-145302 公報に開示されている。

- 15 この冷却装置は、回転軸を水平方向にして車両に搭載されるモータの冷却装置である。モータは、回転軸を中心に回転自在な回転子と、回転子の周面に対向した複数のスロットを有するステータコアと、スロットの内側に巻装されたステータ巻線とを備える。このモータの冷却装置は、回転子と対向して回転軸に平行なスロットの開放部が密封部材で覆われた冷却通路と、ステータコアの一端部であ
- 20 って上方の冷却通路に連通する入口部と、ステータコアの他端部で下方の冷却通路に連通する出口部と、入口室から出口室に向かい冷却通路内にモータの上方から下方への方に冷却液を流すポンプとを含む。

- 25 この冷却装置によると、回転子と対向して回転軸に平行なステータコアのスロットの開放部を密封部材で覆うことにより冷却通路が形成される。冷却通路内に冷却液を流して、スロットの内側に巻装されたステータ巻線が冷却液によって直接冷却される。そのため、冷却効果を高めることができるとともに、ステータ巻線に沿って冷却液が流され、ステータ巻線を均一に冷却することができる。このとき、ステータ巻線を巻装するためのスロットを冷却通路として用いるので、ス

ステータコアの内部に別途冷却通路を加工する必要がなく、ロスも抑制することができる。

しかしながら、上述した公報に開示された冷却装置によると、回転軸を水平にしたモータの上方から下方へ冷却液を流通させる。この場合、冷却通路内に空気の部分が残る。また、ステータ巻線の全ての部位に冷却液を行き渡らせるためには、冷却通路内に整流板を設ける必要があり構造が複雑になる。このような冷却通路内には気泡が混入する。この気泡により、モータのステータ巻線にさびが発生して劣化することがある。また、この気泡により冷却液とステータ巻線とが直接接触しなくなる部分が出てくるため、冷却性能が低下することがある。

そこで、この発明の目的は、コイルから発熱するステータ部を効率よく冷却することができる車両用モータを提供することである。

この発明の他の目的は、コイルから発熱するステータ部を均一に冷却することができる車両用モータを提供することである。

この発明のさらに他の目的は、モータのステータ巻線に冷却液中の気泡を与えない車両用モータを提供することである。

この発明のさらに他の目的は、モータのステータ巻線にさびが発生して劣化することがない車両用モータを提供することである。

発明の開示

この発明に係る車両用モータは、水平な回転軸を中心に回転する回転子と、回転子の周面に対向して回転軸方向に複数のスロットを有するステータコアと、スロットの内側に巻装されたステータ巻線と、ステータ巻線と冷却液とが接触するように形成された冷却通路と、冷却通路に冷却液を流すための流通手段と、冷却通路の最上部に設けられた冷却液の排出部とを含む。

このようにすると、回転子と対向したステータコアのスロットに巻装されたステータ巻線を冷却液が接触するように、たとえば、ステータコアのスロットの解放部を密閉部材により覆った冷却通路が形成される。その冷却通路内に冷却液を流すようにしたので、スロットの内側に巻装されたステータ巻線が冷却液によって直接冷却され、冷却効果を高めることができる。さらに、ステータ巻線に沿っ

て冷却液が流され、ステータ巻線を均一に冷却することが出来る。このとき、冷却通路の最上部に冷却液の排出部を設け、たとえば冷却液の供給部を別途最下部に設け、その供給部からその排出部へ、下方から上方へ冷却液が充填されていく。このため、気泡が混入することがない。したがって、モータのステータ巻線にさ
5 びが発生して劣化することがなく、この気泡により冷却液とステータ巻線とが直接接触しなくなり、冷却性能が低下することがない、車両用モータを提供することが出来る。

さらに好ましくは、車両用モータは、冷却通路は、スロットの開放部を密封部材により覆われた通路を含むようにしてもよい。

10 このようにすると、さらに、ステータ巻線を巻装するためのスロットを冷却通路として用いるので、ステータコアの内部に別途冷却通路を加工する必要がなく、コストを抑えられる。

さらに好ましくは、冷却通路の最下部に設けられた冷却液の供給部をさらに含むようにしてもよい。

15 このようにすると、最下部に設けられた冷却液の供給部には、たとえば圧送ポンプにより冷却液が供給され、冷却液がステータ巻線と接触するように形成された冷却通路を通して、最上部に設けられた冷却液の排出部から排出される。このようにすると、下方から上方へ冷却液が充填されていく。このため、気泡が混入することがない。

20 さらに好ましくは、流通手段は、排出部と供給部とにそれぞれ接続された管路と、排出部から排出された冷却液を供給部に供給するための供給手段とを含むようにしてもよい。車両用モータは、管路に設けられ、冷却液の抜けを防止するための防止手段をさらに含むようにしてもよい。

25 このようにすると、たとえば、供給手段が冷却液圧送ポンプであって、車両のエンジンにより駆動されている場合に、車両が停止してエンジンが停止してポンプが停止した場合を考える。この場合であっても、防止手段により、排出部から冷却液が抜けないので、車両が再び発進したときに、冷却通路が冷却液で満たされたままであるので、所望の冷却性能を実現できる。冷却通路が冷却液で満たされた状態を維持するので、冷却液に気泡が発生することがない。

さらに好ましくは、供給手段は、冷却液を循環させるポンプである。管路には、冷却液が空気に接触された状態で貯蔵するための貯蔵手段を設けるようにしてもよい。防止手段は、ポンプの突出口から貯蔵手段の入口までの管路のいずれかに設けるようにしてもよい。

- 5 このようにすると、冷却液は、ポンプにより循環させられる。オイルパンなどの貯蔵手段は、冷却液を空気に接触された状態で一時的に貯蔵される。このときに、防止手段を、ポンプの突出口から貯蔵手段の入口までの管路のいずれかに設けたので、排出部から冷却液が抜けることがない。

さらに好ましくは、防止手段を、排出部に設けるようにしてもよい。

- 10 このようにすると、排出部に設けられた逆止弁などにより、冷却液の漏れを防止することができる。

さらに好ましくは、防止手段を、供給部に設けるようにしてもよい。

このようにすると、供給部に設けられた逆止弁などにより、冷却液の漏れを防止することができる。

- 15 さらに好ましくは、車両用モータは、分布巻きモータとしてもよい。

このようにすると、集中巻きしたモータよりもモータ端部の厚みが大きく、コイルと冷却液とが接触する面積が大きい。この端部を冷却することにより、優れた冷却性能を実現できる。

20 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施例に係るモータの構造図である。

図 2 A～図 2 C は、ステータのスロット部を示す図である。

図 3 は、本発明の第 1 の実施例に係るモータの冷却システムの構成図である。

図 4 は、本発明の第 1 の実施例の変形例に係るモータの冷却システムの構成図

25 である。

図 5 は、本発明の第 2 の実施例に係るモータの冷却システムの構成図である。

図 6 は、本発明の第 2 の実施例の第 1 の変形例に係るモータの冷却システムの構成図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施例の第 2 の変形例に係るモータの冷却システムの

構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施例について説明する。以下の説明では、
5 同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。
したがってそれらについての詳細な説明の繰り返しは適宜省略する。

第1の実施例

図1を参照して、本実施例に係るモータの構造について説明する。図1に示す
ように、このモータ100は、車両に搭載され、その回転軸を水平として使用さ
10 れる。図1に、モータ100の断面図および側面図を示す。モータ100は、大
きくステータ部とロータ部とから構成される。ステータ部には、スロットにコイ
ル104が巻かれたステータコア106を含む。ステータ部は、コイル104お
よびステータコア106の両端面を、コの字型形状に取囲むコイルエンドカバー
102により覆われている。

15 コイルエンドカバー102には、その下方に冷却オイル投入口130が設けら
れ、その上方に冷却オイル排出口140が設けられる。コイルエンドカバー10
2は、Oリング108を介してステータコア106と接している。コイルエンド
カバー102は、所定の数のボルト110でステータコア106に連結され、ス
テータ部を構成する。

20 後述するように、ステータ部のコイル104は、冷却オイルに浸される。その
冷却オイルとコイル104との間で、冷却オイルを媒介として熱交換が実行され、
コイル104にて発生した熱量が冷却オイルに奪われて、コイル104およびス
テータコア106が冷却される。

25 ロータ部は、ロータコア112と、ロータコアに内包された磁石114とを含
む。ロータ部は、ロータコア112がロータシャフト116に接続される。

本実施例に係るモータ100は、そのステータ部におけるコイル104に電流
が流れることにより温度上昇したコイル104およびコイル104にて発生した
熱量が伝わる分とステータコア自身が発熱する分とにより温度上昇したステータ
コア106と、冷却オイルとの間で熱交換を実行し、ステータ部の温度を低下さ

せる。

図 1 に示すように、このモータ 100 は、ロータシャフト 116 を水平方向にして使用され、ステータ部の最下部に冷却オイル投入口 130 を、ステータ部の最上部に冷却オイル排出口 140 が設けられる。後述するオイルポンプにより、冷却オイル投入口 130 から投入されたオイルは、ステータ部の下方から上方にステータ部のコイル 104 を含浸するように充填されていき、ステータ部のコイル 104 のすべてを充填するほどオイルポンプから冷却オイルが供給されると、冷却オイル排出口 140 からオイルが排出される。冷却オイルは、ステータ部のコイル 104 と接触することにより熱交換を実行する。

図 2 A ~ 図 2 C を参照して、モータ 100 のスロットについて説明する。ステータ部には多数のスロット 118 が設けられている。図 2 A ~ 図 2 C に示すように、スロット 118 には、ステータ部のコイル 104 が内包されている。ステータ部とコイル 104 とを絶縁するために絶縁紙 122 が設けられるとともに、スロット 118 のコイル 104 を固定し、かつ冷却オイルがロータ側に漏れないようにスロットシール部材 120 が各スロットごとに設けられる。

図 2 A に示すように、このスロットシール部材 120 とコイル 104 との間の空隙が油路 150 として用いられる。また、油路 150 として用いる空隙は、スロット内のいずれの場所に設けてもよく、たとえば、図 2 B に示すように外径側でもよい。また、図 2 C に示すように、絶縁紙 122 とステータコア 106 との間に油路 150 を設けてもよい。

なお、スロットシール部材 120 は、棒状の部材にリップシールを一体成型したものを一例として挙げている。この結果、図 1 に示すように、冷却オイル投入口 130 から投入されたオイルは、ロータシャフト 116 に平行な他端にある冷却オイル排出口 140 から排出することができる。

図 3 を参照して、本実施例に係るモータ 100 の冷却システムについて説明する。図 3 に示すように、このモータ 100 の冷却システムは、オイルポンプ 160 と、オイルポンプ 160 と冷却オイル投入口 130 とを接続する供給管路 162 と、オイルパン 170 と、オイルパン 170 と冷却オイル排出口 140 とを接続する排出管路 164 とを含む。オイルポンプ 160 は、たとえば、エンジンの

回転軸に接続され、エンジンが回転しているとオイルポンプが駆動する。このオイルポンプ160から供給されたオイルは、供給管路162を介して冷却オイル投入口130に到達する。冷却オイル投入口130に到達した冷却オイルは、ステータのスロット118の油路150を通過してロータシャフト116に平行な方向に拡散するとともに、オイルポンプ160からの供給オイル量が増えるに従って、モータ100の下方から上方にオイルを充填する。

オイルポンプ160が油路150の容量に匹敵するオイルを供給すると、油路150がすべて冷却オイルで満たされる。さらにオイルポンプ160が冷却オイルを供給すると冷却オイル排出口140から冷却オイルが排出管路164に排出される。排出管路164に排出された冷却オイルは、オイルパン170に供給される。このとき、オイルパン170においては、冷却オイルと空気とが接した状態で一旦貯留される。オイルパン170に一旦貯留された冷却オイルは、オイルポンプ160の作動により再度モータ100に供給される。

以上のような構造を有するモータ100の冷却動作について説明する。

エンジンが回転するとオイルポンプ160が作動を開始し、オイルポンプ160はオイルパン170に一旦貯留された冷却オイルを供給管路162を介して冷却オイル投入口130からモータ100の内部（ステータ部分）に供給する。オイルポンプ160から供給された冷却オイルは、モータ100のステータのスロット118に設けられた油路150を介して、ロータシャフト116に平行な方向に拡散する。また、コイルエンドカバー102内をオイルポンプ160により供給された冷却オイルで充填される。コイルエンドカバー102および油路150の内部が冷却オイルで充填され、さらにオイルポンプ160が作動を続けると、モータ100の最上部に設けられた冷却オイル排出口140から冷却オイルが排出される。排出された冷却オイルは排出管路164を通過してオイルパン170に戻される。

以上のようにして、本実施例に係るモータによると、オイルポンプにより冷却オイルが供給され、その冷却オイルはモータの最下部にある冷却オイル投入口からコイルエンドカバー内および油路に供給される。冷却オイルの排出口はモータの最上部に設けられているため、オイルポンプにより供給された冷却オイルは、

気泡が混じることなく、徐々にステータ内部に供給され、油面が上昇する。やがて冷却オイル排出口まで油面が到達すると、排出管路164を介して排出された冷却オイルがオイルパン170に戻される。その結果、冷却オイルには気泡が混じることがなく、冷却オイルとステータのコイルとが直接接触するので、錆などが発生せずに、モータの劣化を防止することができる。

第1の実施例 変形例

図4を参照して、本変形例に係るモータについて説明する。この変形例は、第1の実施例に係るモータとは異なり、スロット118に油路150を有しない。たとえば、ワニス、モールド処理などにより、スロット118が埋まっていて、油路として使えない場合である。

図4を参照して、本変形例に係るモータ101の冷却システムについて説明する。図4に示すように、本変形例に係るモータ101の冷却システムは、前述の第1の実施例に係るモータ100の冷却システムとは異なり、モータ101の下方に冷却オイル投入口130、131を、モータ101の上方に、冷却オイル排出口140、141を設けた。それ以外の冷却システムの構造については、前述の第1の実施例に係るモータ100の冷却システムと同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さない。

本変形例に係るモータ101は、ロータシャフト116に平行な方向に油路150を有しないため、ロータシャフト116の平行な方向に2ヶ所ずつ冷却オイル投入口と冷却オイル排出口とを設けた。

これにより、ワニス、モールド処理などにより、スロット部に油路が設けられない場合であっても、良好な冷却性能を実現することができる。

第2の実施例

以下、本発明の第2の実施例に係るモータおよびモータの冷却システムについて説明する。

図5に示すように、本実施例に係るモータの冷却システムは、前述の第1の実施例に係るモータの冷却システムの冷却オイル排出口140に逆止弁300を設けた。それ以外の構造については、前述の第1の実施例に係るモータの冷却システムと同じである。したがって、それらについての詳細な説明はここでは繰返さ

ない。

逆止弁 300 は、排出管路 164 と、冷却オイル排出口 140 との間に設けられ、モータから排出管路 164 への方向のみのオイルの流れを許可する。その逆方向に冷却オイルが流れることができない。

- 5 本実施例に係るモータの冷却システムの動作について説明する。オイルポンプ 160 が動作を開始し、モータに冷却オイルが供給されると、モータの下方から上方にオイルが充填されていく。このオイルは、コイルエンドカバー 102 内および油路 150 内を冷却オイルで満たす。さらにオイルポンプ 160 が冷却オイルを供給すると、その冷却オイルの油面が冷却オイル排出口 140 まで上昇し、
- 10 逆止弁 300 を介して排出管路 164 にオイルを排出する。

- この状態で、オイルポンプ 160 の運転が停止されると、供給管路 162 から冷却オイル供給口 130 へのオイルの供給が停止する。この停止により、供給される冷却オイルの圧力が減少するため、排出管路 164 内にあるオイルおよび空気がモータ内部に戻ろうとする。しかし、逆止弁 300 が冷却オイル排出口と排出
- 15 管路 164 との間に設けられているため、冷却オイルおよび空気がモータ内部に逆流することができない。これにより、オイルポンプ 160 が停止した場合であっても、モータのステータ内部（コイルエンドカバー 102 内および油路 150 内）を冷却オイルで充填させておくことができる。

- なお、図 5 に示したように、逆止弁 300 の位置は、冷却オイル排出口 140
- 20 の位置に限定されない。図 6 に示すように、冷却オイル投入口 130 に逆止弁 310 を設けてもよい。図 5 および図 6 に示すように、逆止弁 300 の位置は、モータの冷却オイル排出口 140 および冷却オイル投入口 130 に限定されない。排出管路 164 の途中であってもよいし、供給管路 162 の途中であってもよい。なお、これらの位置は、冷却オイル排出口 140 の高さ方向の位置と逆止弁 40
- 25 0 の高さ方向の位置により定められる。

第 2 の実施例 変形例

図 7 を参照して、本変形例に係るモータの冷却システムについて説明する。図 7 に示すように、この冷却システムは、第 1 の実施例の変形例に係るモータの冷却システムの冷却オイル排出口 140 に逆止弁 300 を、冷却オイル排出口 14

1に逆止弁301を設けたものである。それ以外の構造は、前述の第1の実施例の変形例と同じであるためここでの詳細な説明は繰返さない。

図7に示すような構造にした本変形例に係るモータの冷却システムにおいては、ステータ部のスロット118に油路150を有しない。そのため、ロータシャフト116の左右方向にそれぞれ冷却オイルの排出口を設けるとともに、その排出口にそれぞれ逆止弁300、301を設けたものである。したがって、オイルポンプが停止しても、モータ内部にオイルが逆流したりオイルに含まれる気泡が逆流したりして、コイル104と空気とが触れることがなくなる。

今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

以上のように、この車両用モータによれば、ステータ部のコイルを均一にかつ効率良く冷却することができる。また、冷却液に気泡が混じらないので、ステータ部が空気に触れることなくステータの巻線が錆びて劣化することを防止できる。そのため、本発明の車両用モータは、ハイブリッド自動車、電気自動車および燃料電池自動車に搭載するのに適している。

請求の範囲

1. 水平な回転軸（１１６）を中心に回転する回転子（１１２）と、
前記回転子（１１２）の周面に対向して前記回転軸（１１６）方向に複数のス
5 ロット（１１８）を有するステータコア（１０６）と、
前記スロット（１１８）の内側に巻装されたステータ巻線（１０４）と、
前記ステータ巻線（１０４）と冷却液とが接触するように形成された冷却通路
（１５０）と、
前記冷却通路（１５０）に冷却液を流すための流通手段と、
10 前記冷却通路（１５０）の最上部に設けられた前記冷却液の排出部（１４０）
とを含む、車両用モータ。
2. 前記冷却通路（１５０）は、前記スロット（１１８）の開放部を密封部
材（１２０）により覆われた通路を含む、請求項１に記載の車両用モータ。
3. 前記モータは、前記冷却通路（１５０）の最下部に設けられた前記冷却
15 液の供給部（１３０）をさらに含む、請求項１に記載の車両用モータ。
4. 前記流通手段は、
前記排出部（１４０）と前記供給部（１３０）とにそれぞれ接続された管路と、
前記排出部（１４０）から排出された前記冷却液を前記供給部（１３０）に供
給するための供給手段（１６０）とを含み、
20 前記モータは、前記管路に設けられ、前記冷却液の抜けを防止するための防止
手段（３００，３０１，３１０）をさらに含む、請求項３に記載の車両用モータ。
5. 前記供給手段（１６０）は、前記冷却液を循環させるポンプであって、
前記管路には、前記冷却液が空気に接触された状態で貯蔵するための貯蔵手段
（１７０）が設けられ、
25 前記防止手段（３００，３０１，３１０）は、前記ポンプの突出口から前記貯
蔵手段の入口までの管路のいずれかに設けられた、請求項４に記載の車両用モ
ータ。
6. 前記防止手段（３００，３０１，３１０）は、前記排出部（１４０）に
設けられた、請求項５に記載の車両用モータ。

7. 前記防止手段(300, 301, 310)は、前記供給部(130)に設けられた、請求項5に記載の車両用モータ。

8. 前記車両用モータは、分布巻きモータである、請求項1～7のいずれかに記載の車両用モータ。

FIG. 1

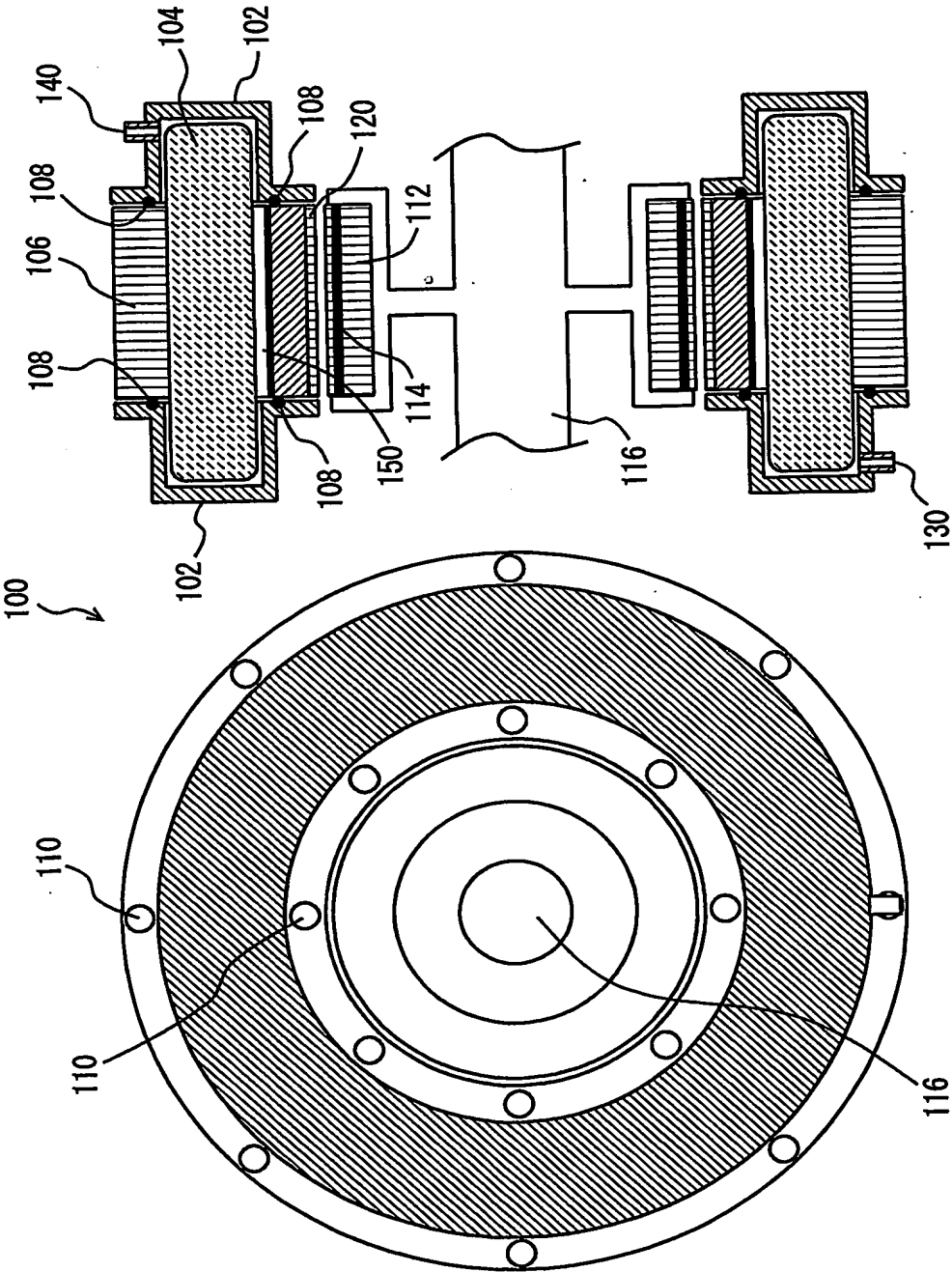


FIG. 2A

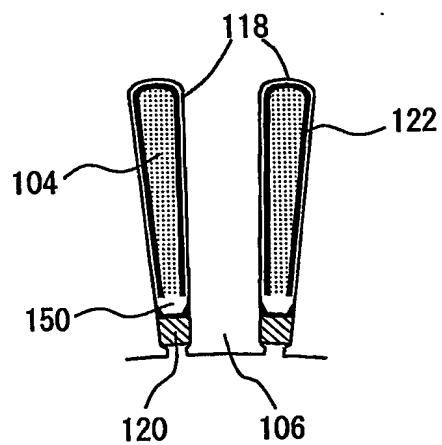


FIG. 2B

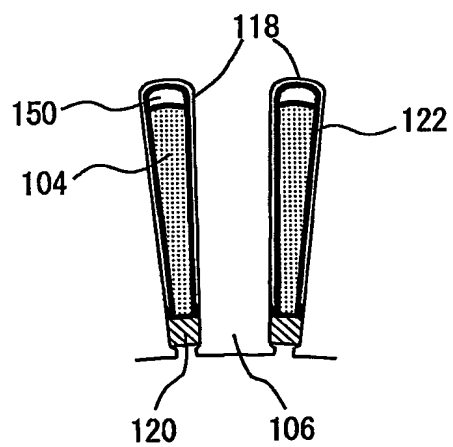


FIG. 2C

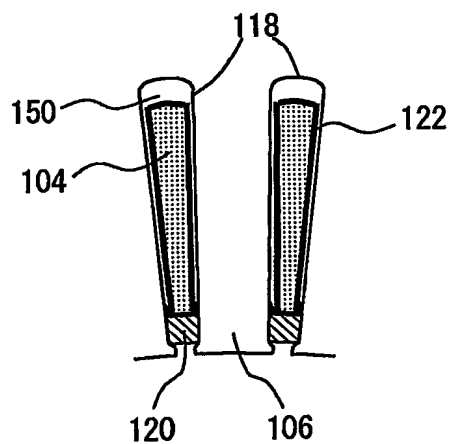


FIG. 3

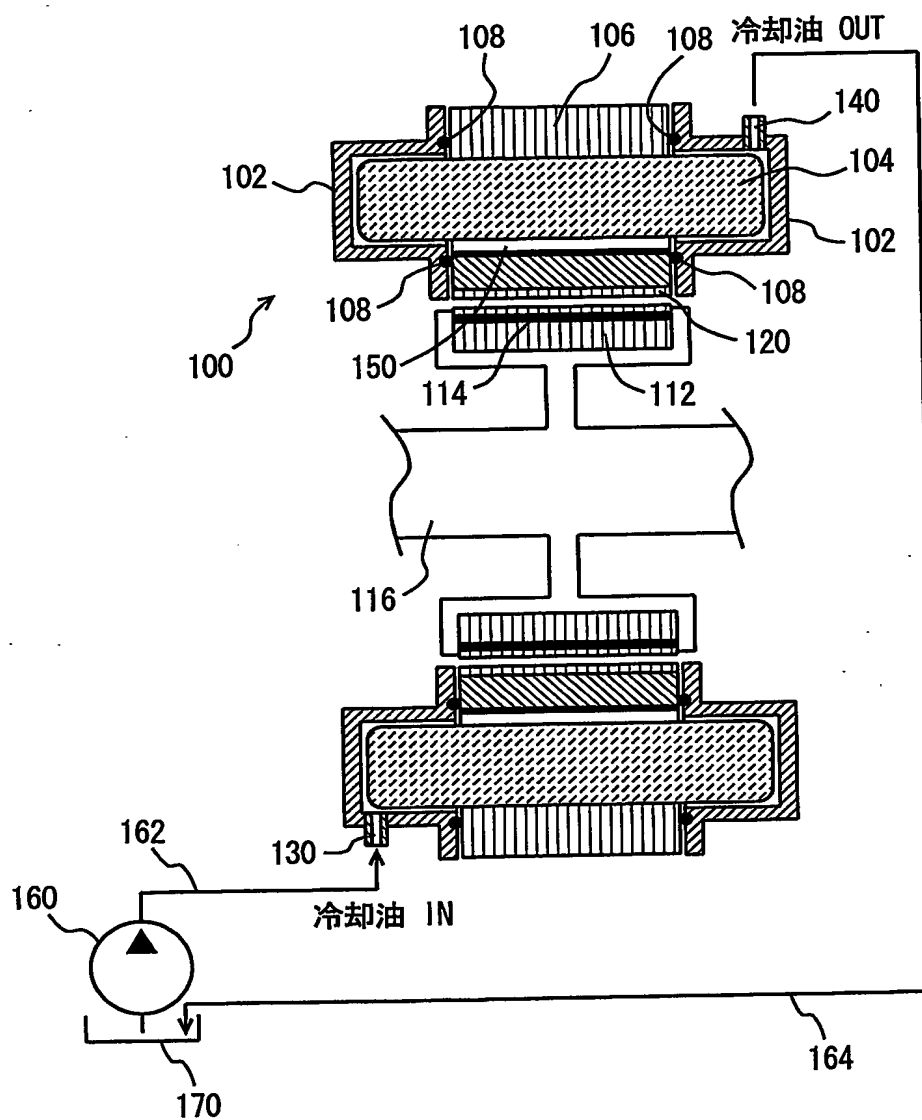


FIG. 4

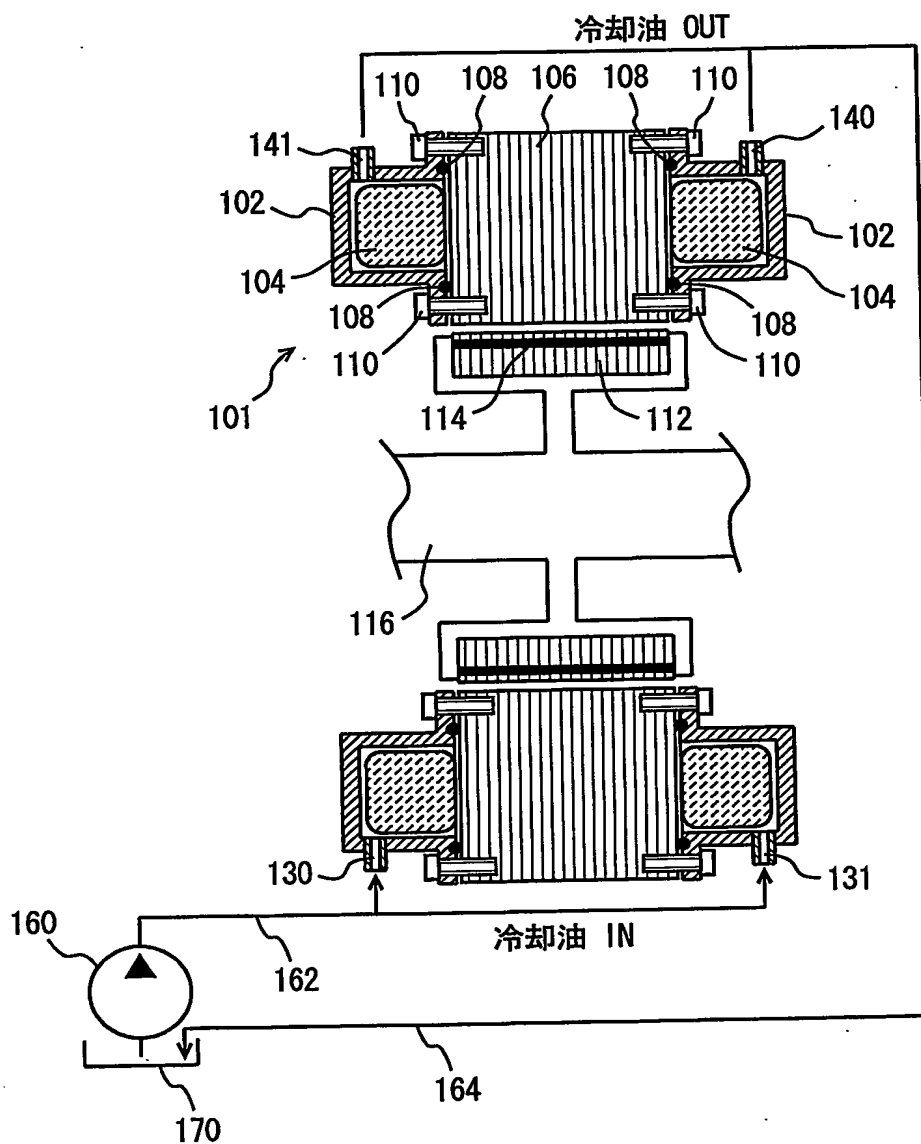


FIG. 5

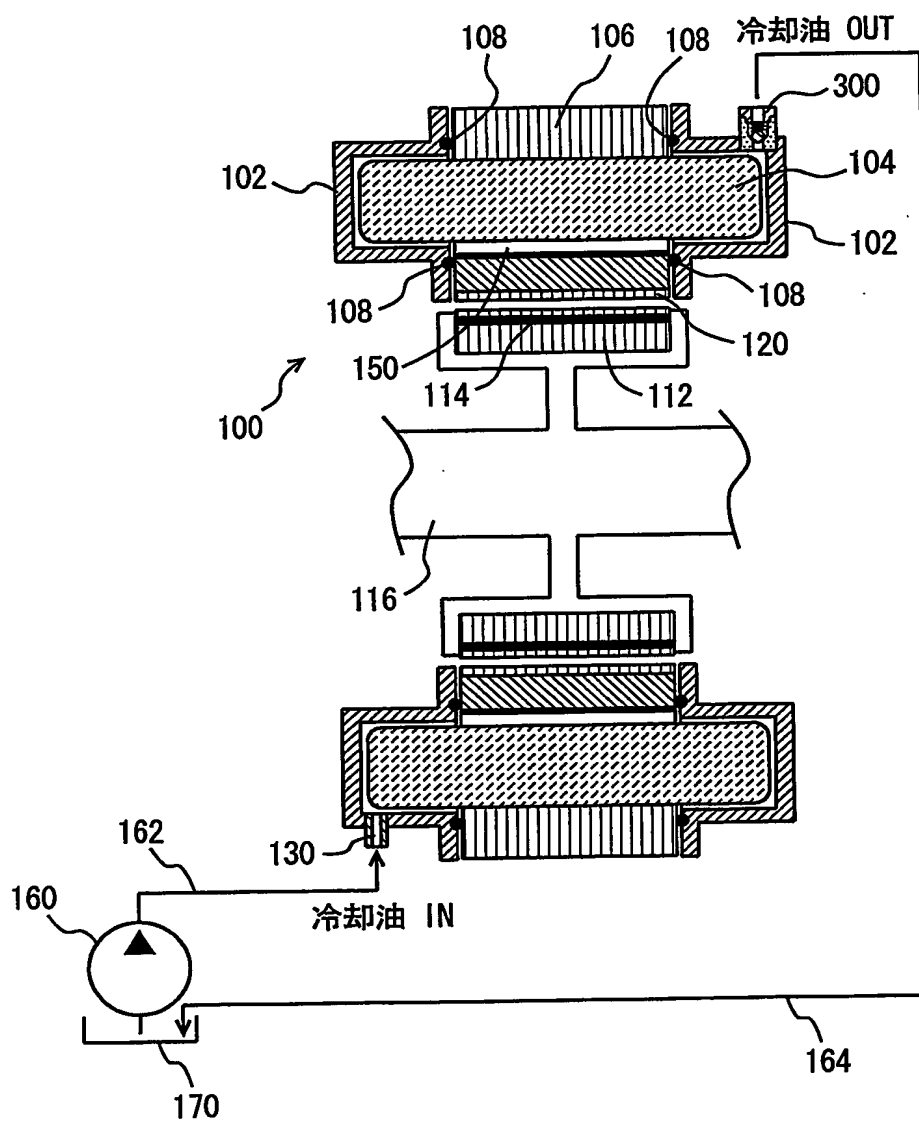


FIG. 6

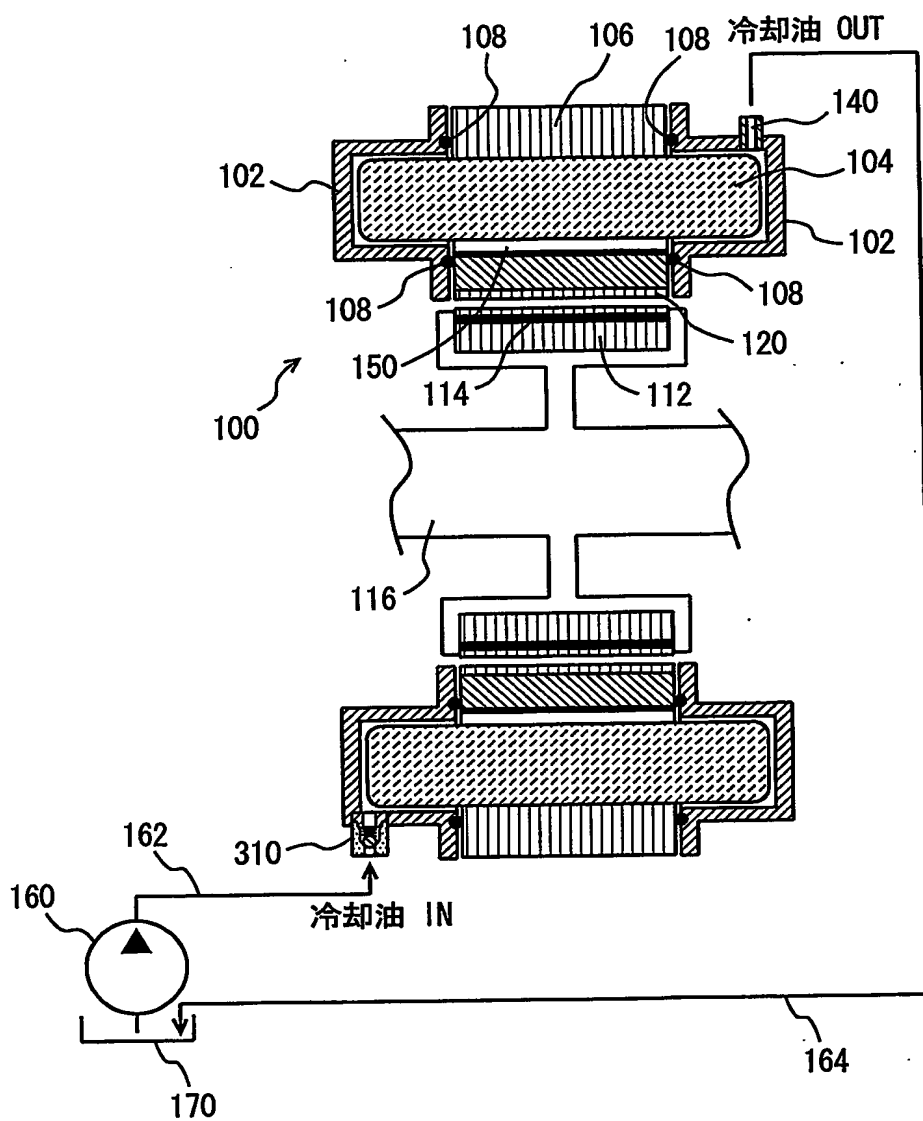
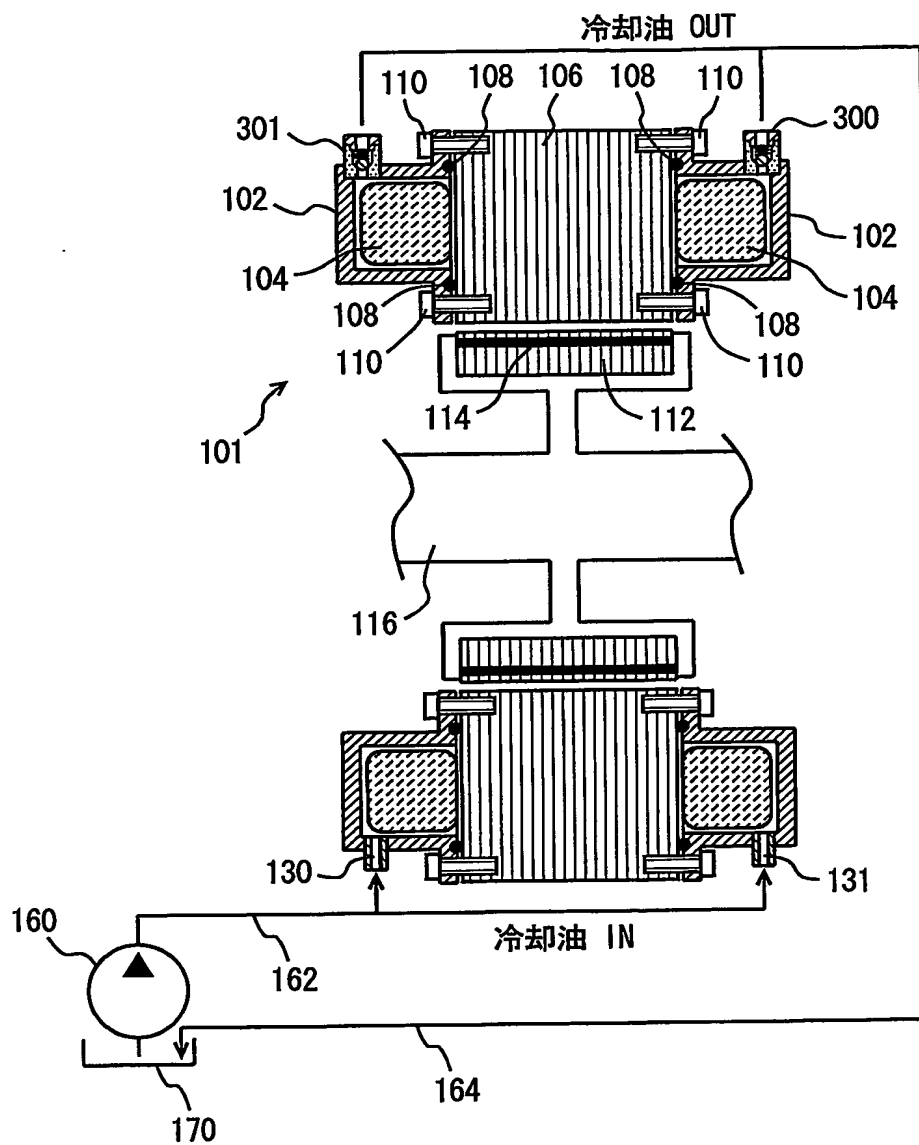


FIG. 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
 PCT/JP03/09121

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl.⁷ H02K3/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl.⁷ H02K3/24, H02K9/19

 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-245112 A (Mitsubishi Electric Corp.), 08 September, 2000 (08.09.00), Full text; all drawings & FR 2790149 A1 & DE 19949140 A & US 6169344 B1	1-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44253/1987 (Laid-open No. 153755/1988) (Mayekawa Mfg., Ltd.), 07 October, 1988 (07.10.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

 Date of the actual completion of the international search
 20 October, 2003 (20.10.03)

 Date of mailing of the international search report
 04 November, 2003 (04.11.03)

 Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/JP03/09121

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT.

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68976/1987 (Laid-open No. 179763/1988) (Mayekawa Mfg., Ltd.), 21 November, 1988 (21.11.88), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 57-55754 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 02 April, 1982 (02.04.82), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40250/1980 (Laid-open No. 145356/1981) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 02 November, 1981 (02.11.81), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-186205 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 28 June, 2002 (28.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

国際調査

国際出願番号 PCT/JPO3/09121

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H02K3/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl¹ H02K3/24, H02K9/19

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-245112 A (三菱電機株式会社) 2000.09.08, 全文, 全図 & FR 2790149 A1 & DE 19949140 A & US 6169344 B1	1-8
Y	日本国実用新案登録出願62-44253号 (日本国実用新案登録 出願公開63-153755号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社前川製作所) 1988.10.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.10.03

国際調査報告の発送日

04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

下原 浩嗣

3V

9179

電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願62-68976号 (日本国実用新案登録 出願公開63-179763号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社前川製作所) 1988. 11. 21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 57-55754 A (東京芝浦電気株式会社) 1982. 04. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	日本国実用新案登録出願55-40250号 (日本国実用新案登録 出願公開56-145356号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (東京芝浦電気株式会社) 1981. 11. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2002-186205 A (日産自動車株式会社) 2002. 06. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.